

공개특허 특2003-0083031

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G01S 15/02

(11) 공개번호 특2003-0083031
(43) 공개일자 2003년10월30일

(21) 출원번호 10-2002-0021389
(22) 출원일자 2002년04월18일

(71) 출원인 기가시스네트(주)
서울특별시 강남구 삼성동 156-3

(72) 발명자 이찬구
서울시강남구삼성동156-3

심사청구 : 있음

(54) 시각정보를 청각 정보로 변환하는 방법 및 그 장치

요약

본 발명은 시각장애인을 전자 시력 보조장치에 속하는 것으로 시각정보를 청각정보로 변환하는 방법 및 이를 이용한 장치에 관한 것이다. 장애인에게 전방, 또는 향하고자 하는 방향에 위치하고 있는 물체의 거리 및 위치 정보를 청각으로 인지할 수 있도록 변환하여 제공함으로써 시력 장애인이 지팡이나 타인의 도움을 받지 않고서도 이동을 용이하게 하는데 있다. 이를 위하여 전방을 향하여 빔을 발사하고 전방에 위치한 물체로부터의 반사파를 왼쪽 귀와 오른쪽 귀의 위치에서 수신하고 수신된 신호에서 각각의 귀로부터 물체까지의 거리를 환산하여 이를 주파수 톤으로 변환하고, 다시 이를 음파로 만들어 청각을 통해 인지 할 수 있게 하고 있다.

본 발명은 시각 장애인이 착용하여 전방의 물체에 대한 거리 및 위치 정보를 가청음으로 변환하여 좌.우 귀를 통하여 인지하게 함으로써, 반복적인 학습을 통해 시력을 청각으로 변환하는 것이 가능하게 되므로 지팡이나 맹인 보조견, 보호자 등의 도움이 없이도 거리를 자유롭게 다닐 수 있는 효과가 있다. 특히, 본 발명을 이용한 장치를 착용하고 훈련을 통하여 전방의 물체나 장애물의 위치, 거리, 형상에 대한 인지 능력을 높일 수 있어 시각을 청각으로 대체하는 것이 가능하게 된다.

대표도

[도 2] 본 발명의 구성도

색인어

전자 시력, 전파 송신부, 반사파 수신부, 거리 측정, 가청음.

명세서

도면의 간단한 설명

[도 1] 본 발명의 개념도

본 발명의 개략적인 설명을 위하여 도시한 것으로 물체와의 거리 및 각도를 추정하기 위하여 전파를 물체에 송신하고 좌.우 수신부에 도달되는 반사파를 이용하여 거리차를 계산하고 이를 거리에 따라 주파수가 변하는 음성 발생부를 이용하여 가청음을 발생하고 이를 귀로 듣게 함으로써 시각 장애인이 전방의 물체 위치 및 중앙으로부터의 좌.우 편이

상태를 파악할 수 있게 된다.

(가) 물체: 거리 및 위치를 파악하려는 대상

(나) 좌수신부: 헤드셋 형태로 구성되어 좌측 귀의 위치에 구성된 반사파 수신부

(다) 빔 송신부: 전파나 레이저, 초음파 등을 전면으로 발사하는 블록

(라) 우수신부: 헤드셋 형태로 구성되어 우측 귀의 위치에 구성된 반사파 수신부

(마) 가청음 발생부: 좌 수신부와 물체간의 거리에 반비례하는 주파수를 음성으로 변환하여 주는 블록

(바) 가청음 발생부: 우 수신부와 물체간의 거리에 반비례하는 주파수를 음성으로 변환하여 주는 블록

(1) 조사파: 빔 송신부에서 물체에 송출되는 전파, 레이저, 초음파, 또는 적외선

(2), (3) 반사파: 물체에 반사되어 나오는 전파, 레이저, 적외선, 또는 초음파

(4), (5) 음파: 가청음

전자시력 보조장치: 블록 (나) ~ (바) 로 구성되어 물체의 거리 및 위치를 알려주는 장치

[도 2] 본 발명의 구성도

전자시력 보조장치의 구성도

(가)좌 반사파 수신부: 헤드셋 형태로 구성되어 좌측 귀의 위치에 구성된 반사파 수신부

(나)좌 가청음 발생부: 좌측 귀에 음파를 전달하기 위하여 수신되는 전기신호를 음파로 변환하여주는 블록

(다)빔 송신부: 전파나 레이저, 적외선, 초음파 등을 전면으로 발사하는 블록

(라)제어 및 연산부: (마) 타이밍 발생부에서 수신되는 타이밍 신호를 기준으로 (다) 빔 송신부의 신호출력 타이밍을 제어하고 동시에 좌.우수신부로부터 수신된 반사파 타이밍을 분석하여 좌.우 반사파 수신부에서 물체까지의 거리를 계산하고 이를 주파수에 반비례 (거리가 멀면 주파수가 낮고, 거리가 가까우면 주파수가 높음)하도록 가청주파수로 변환하여 이를 해당 가청음 발생부에 제공한다.

(마) 타이밍 발생부: (라) 제어 및 연산부에서 신호 송신 제어 및 거리 연산에 사용되는 기준 타이밍을 발생하여 이를 (라) 제어 및 연산부에 제공한다.

(바)우 반사파 수신부: 헤드셋 형태로 구성되어 우측 귀의 위치에 구성된 반사파 수신부

(사)우 가청음 발생부: 우측 귀에 음파를 전달하기 위하여 수신되는 전기신호를 음파로 변환하여주는 블록

(1)RX1: (가) 좌 반사파 수신부에서 반사파를 수신하여 이를 전기신호로 변환한 신호.

(2)F1: (라) 제어 및 연산부에서 물체로부터 (가) 좌 반사파 수신부까지의 거리를 나타내는 주파수로 변환된 전기 신호

(3)Cont: (라) 제어 및 연산부에서 (다) 빔 송신부의 송신 타이밍을 제어하는 신호

(4)Ref: (마) 타이밍 발생부에서 출력되는 기준 타이밍 신호

(5)RX2: (바) 우 반사파 수신부에서 반사파를 수신하여 이를 전기신호로 변환한 신호.

(6)F2: (라) 제어 및 연산부에서 물체로부터 (바) 우 반사파 수신부까지의 거리를 나타내는 주파수로 변환된 전기 신호

공개특허 2003-0083031

(7),(8) 음파: 가청음

(9) TX: (다) 빔 송신부에서 송출되는 레이저, 전파, 초음파, 또는 적외선 신호

[도 3] 파형도 및 거리 산출 원리

(가) 신호 송.수신 타이밍: 송신 신호와 수신 신호의 펄스 폭 및 각각의 도달 시간을 송신 시간 기준으로 표시

(1) 송신펄스: 도 2-(다)빔 송신부에서 출력되는 펄스 모양

(2) 좌 수신펄스: 도 2-(가) 좌 반사파 수신부에서 수신되는 반사파 펄스 모양

(3) 우 수신펄스: 도 2-(바) 우 반사파 수신부에서 수신되는 반사파 펄스 모양

(나) 반사파를 이용한 거리 및 위치 산출: 도 2-(가) 및 (바) 좌.우 반사파 수신부사이의 거리를 K, 도 2-(가) 좌 반사파 수신부와 물체사이의 거리를 M, 도 2-(바) 우 반사파 수신부와 물체와의 거리를 L 이라 했을 때 K는 정해진 값이고, L, M 은 모두 연산을 통하여 구할 수 있는 값이므로 이 세 값을 알게 되면 물체와의 직선거리 y 와 좌우 편심 정도를 나타내는 x 를 알 수 있다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시각장애인의 시력 보조장치에 관한 것으로 장애인에게 전방, 또는 향하고자 하는 방향에 위치하고 있는 물체의 거리 및 위치 정보를 청각으로 인지할 수 있도록 변환하여 제공함으로써 시력 장애인이 지팡이나 타인의 도움을 받지 않고서도 이동을 용이하게 하는데 있다.

본 발명은 시각 장애인을 위한 시력 보조장치에 관한 것으로 종래에는 지팡이나 개, 또는 보조 인력의 도움을 받아 장애물의 위치나 거리를 파악하여 이동할 수 있었다. 또한 모자나 장신구등에 무선 발신기를 내장하여 반사파가 일정 정도 이상으로 수신되면 경보음을 발생하여 장애인의 경각심을 제공하는 목적의 기술이 사용되어 왔으나 장애물과의 거리 파악이 안되고 또한 위치를 알 수 없는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에서는 물체와의 거리 및 위치를 시각을 이용하여 파악하는 정도로 정확하게 할 수 있도록 헤드셋 형태로 구성하여 전방을 향하여 전파를 발사하고 이를 좌. 우 수신부에서 수신함으로써 물체와 장애인의 얼굴사이의 직선거리를 정확하게 산출하고 또한 중앙을 기준 하여 물체가 좌, 또는 우측으로 어느 정도 이동한 위치에 있는지를 파악할 수 있게 한다.

그리고, 장애인이 청각을 이용하여 거리 정보를 좌. 우 귀로 청취하고 좌.우 귀에 청취 되는 음색의 편차(즉, 주파수의 편차: 거리에 따른 주파수 편이 발생)를 이용하여 물체의 위치가 어느 정도 편이 되어 있는지를 파악한다.

이 과정은 훈련에 의해 정확도가 높아지게 되어 실제 시력이 유년기로부터 형성되는 과정과 동일한 방식으로 학습을 통해 정상 시력을 갖출 수 있게 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 헤드셋 형태로 구성되어 좌측 귀의 위치에 구성된 (가) 좌 반사 파 수신부, 좌측 귀에 음파를 전달하기 위하여 수신되는 전기신호를 음파로 변환하여주는 (나) 좌 가청음 발생부, 전파나 레이저, 적외선, 초음파 등을 전면으로 발사하는 (다) 빔 송신부, 신호출력 타이밍을 제어하고 동시에 좌. 우수신부로부터 수신된 반사파 타이밍을 분석하여 좌.우 반사파 수신부에서 물체까지의 거리를 계산하고 이를 주파수에 반비례 (거리가 멀면 주파수가 낮고, 거리가 가

까우면 주파수가 높음)하도록 가청주파수로 변환하여 이를 해당 가청음 발생부에 제공하는 (라) 제어 및 연산부, 기준 타이밍을 발생하여 이를 (라) 제어 및 연산부에 제공하는 (마) 타이밍 발생부, 헤드셋 형태로 구성되어 우측 귀의 위치에 구성된 (바) 우 반사파 수신부, 우측 귀에 음파를 전달하기 위하여 수신되는 전기신호를 음파로 변환하여주는 (사) 우 가청음 발생부로 구성되어 있으며 그 동작을 도 2 및 도 3 을 이용하여 설명하면 다음과 같다.

도 2-(다) 빔 송신부에서 전파를 도 3-(가)-(1)과 같이 주기 T를 갖고 짧은 펄스 형태로 발사하면 발사된 전파는 전 방향으로 직진하여 물체에 부딪쳐 반사되어 되돌아 온다. 반사파는 도 2-(가) 및 (바)에서 수신되며 도 3-(가)-(2) 및 (3)과 같이 각각 T1, T2에 수신되었다고 하면 '전파속도 x T1/2'이 도3-(나)의 M이 되고 '전파속도 x T2/2'가 도3-(나)의 L이 된다. 그리고 도2-(가) 및 (바)사이의 직선거리는 좌우 귀까지의 거리이므로 이미 정해진 값 K이다. 이를 이용하여 전방 물체와의 거리 (도 3-(나)의 y) 및 중심으로부터의 편이 거리(도 3-(나)의 x)를 구할 수 있다. 구해진 L, M을 도 2-(라) 제어 및 연산부에서 거리에 반비례하는 가청 주파수로 변환하고 이를 좌.우 가청음 발생부로 송출한다. 즉, 거리가 멀면 20 Hz ~ 20KHz 사이의 저주파수의 신호로 변환하고 거리가 가까우면 고주파 신호로 변환하여 출력한다.

도 2-(나) 및 (사)에서 도 2-(라)로부터 수신한 가청 주파수 신호를 음파로 변환하여 각각 좌.우 귀에 제공하면 장애인 청취 되는 음파를 통하여 위에서 구한 L, M의 값을 판별하고 이를 이용하여 y, x를 추정할 수 있게 된다.(가청음 을 인식하는데 귀를 헤드셋 형태로 막게 되면 외부 다른 소리가 들리지 않으므로 이를 귀의 연결을 진동시켜 소리를 전달하게도 구현할 수 있다.) L, M, y, x를 추정하는 정확도를 높이는 방법은 반복적인 학습을 통하여 달성될 수 있다. 즉, 시각 장애인이 좌.우 귀에서 들려오는 음의 음색을 이용하여 물체와의 거리 및 편이된 위치를 머릿속에서 추정하게 되는데 이를 반복적으로 학습할수록 추정 정확도가 증가되어 정상적인 시각을 가진 사람 수준에 도달 될 수 있다.

추정되는 거리를 식으로 나타내면

$$y = (M^2 - ((K^2 + M^2 - L^2)/2K^2)^2)^{1/2} \text{-----}(1)\text{식}$$

$$x = (K^2 + M^2 - L^2)/2K \text{-----}(2)\text{식}$$

이 되며 위의 (1), (2)식에서 K값은 양 귀사이의 거리이며, L, M은 각각 두 귀에서 물체까지의 거리이고, x, y 값은 실제 장애인의 머릿속에서 반복적인 학습에 의해 구해지게 된다.

본 발명의 시력 보조장치를 착용하고 물체의 위치 및 거리를 알고자 하는 방향으로 고개를 돌리면 전파는 머리가 향하고 있는 방향의 정면에 있는 물체를 향하여 투사 되므로 정상 시력을 가진 사람이 보고자 하는 방향으로 고개를 돌려 보는 것과 동일한 결과를 얻게 된다.

투사하는 빔의 굵기를 조절하여 물체의 위치 및 거리 정보의 정확도를 높일 수 있는데 빔을 얇게 하면 정확한 거리나 위치 파악이 가능한 반면 시야가 좁아지게 되며 빔이 굵게 되면 시야가 넓어지는 반면 위치 및 거리 정보의 정확도가 떨어지게 된다. 따라서 빔의 굵기 조절이 눈의 조리개 조절과 같은 기능이 된다.

발명의 효과

본 발명은 시각 장애인이 착용하여 전방의 물체에 대한 거리 및 위치 정보를 가청음으로 변환하여 좌.우 귀를 통하여 인지하게 함으로써, 반복적인 학습을 통해 시력을 청각으로 변환하는 것이 가능하게 되므로 지팡이나 맹인 보조견, 보호자 등의 도움이 없이도 거리를 자유롭게 다닐 수 있는 효과가 있다. 특히, 본 발명을 이용한 장치를 착용하고 훈련을 통하여 전방의 물체나 장애물의 위치, 거리, 형상에 대한 인지 능력을 높일 수 있어 시각을 청각으로 대체하는 것이 가능하게 된다. 또한 특수한 분야의 조명이 없는 곳이나 시계가 불량한 곳에서 청각을 이용하여 시계를 확보할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

시각정보를 주파수를 다르게 할당하여 가청음으로 변환하여 제공하는 방식으로 시각정보를 청각 정보로 변환하는 방법 및 이를 이용하는 장치

청구항 2.

물체까지의 거리에 따라 주파수를 다르게 할당하고 두개의 경로로 청각으로 변환하여 제공함으로써, 물체의 거리 및 위치를 시각 대신 청각을 이용하여 반복적인 학습을 통하여 알 수 있게 하는 방법 및 이를 이용하는 장치

청구항 3.

시각장애인을 위하여 전방의 물체에 대한 거리 및 위치정보를 얻기 위해 빔을 조사하고 반사파를 좌.우로 이격 된 장치에서 수신하여 수신장치와 물체와의 거리 정보를 가청음으로 구분하여 들려줌으로써 사용자가 수신장치의 좌.우 이격거리 및 좌. 우 귀에 인지되는 음색의 편차를 이용하여 물체의 거리 및 위치를 추정하게 하는 방법 및 이를 이용하는 장치.

청구항 4.

헤드셋 형태로 구성되어 좌측 귀의 위치에 구성된 도 2 - (가) 좌 반사파 수신부, 좌측 귀에 음파를 전달하기 위하여 수신되는 전기신호를 음파로 변환하여주는 도 2 - (나) 좌 가청음 발생부, 전파나 레이저, 적외선, 초음파 등을 전면으로 발사하는 도 2 - (다) 빔 송신부, 신호출력 타이밍을 제어하고 동시에 좌.우수신부로부터 수신된 반사파 타이밍을 분석하여 좌.우 반사파 수신부에서 물체까지의 거리를 계산하고 이를 가청주파수로 변환하여 이를 해당 가청음 발생부에 제공하는 도 2 - (라) 제어 및 연산부, 기준 타이밍을 발생하여 이를 도 2 - (라) 제어 및 연산부에 제공하는 도 2 - (마) 타이밍 발생부, 헤드셋 형태로 구성되어 우측 귀의 위치에 구성된 도 2 - (바) 우 반사파 수신부, 우측 귀에 음파를 전달하기 위하여 수신되는 전기신호를 음파로 변환하여주는 도 2 - (사) 우 가청음 발생부로 구성되어 좌. 우 귀에서 청취되는 음색 편차 및 좌.우 귀의 이격 거리를 이용하여 물체의 거리 및 위치를 추정 가능하게 하고 반복적인 학습을 통하여 정확도를 높일 수 있게 하는 장치.

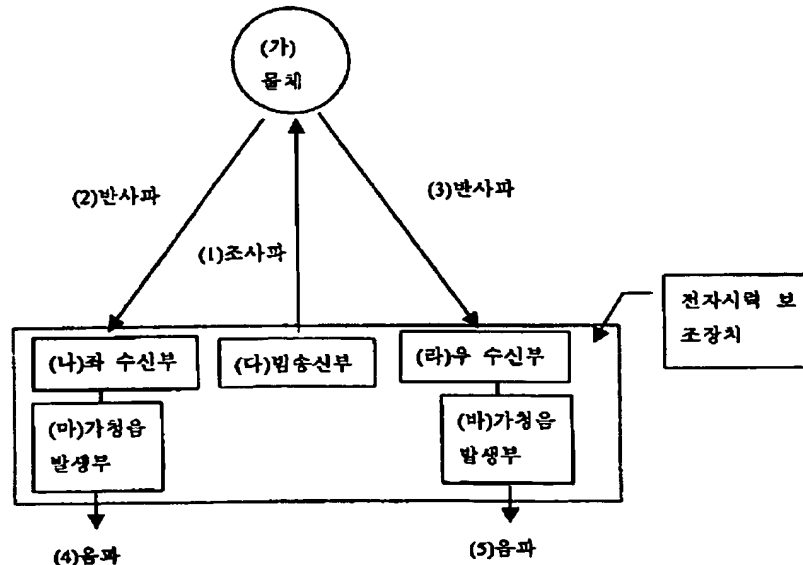
청구항 5.

전방의 물체의 위치 및 거리를 파악하기 위하여 헤드셋 형태의 좌.우로 반사파 수신부를 두고 좌.우 반사파 수신부로부터 물체까지의 거리 정보를 가청음으로 변환하여 청각으로 인지할 수 있게 하여주고, 사용자는 좌.우 반사파 수신부 사이의 거리와 좌.우 귀에서 수신되는 음을 이용하여 전방 물체와의 직선 거리 및 편심 정도를 도 3 에 명시된 원리로 추정할 수 있게 하는 장치

도면

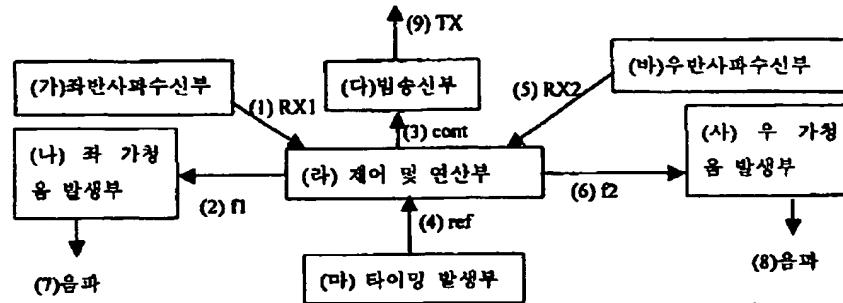
도면1

본 발명의 개념도



도면2

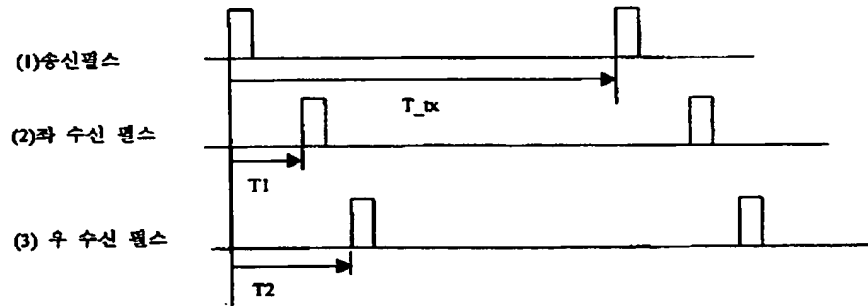
본 발명의 구성도



도면3

파형도 및 거리 산출 원리

(가) 신호 송·수신 타이밍

T_{tx}: 송신파의 송신 주기

T1: 좌반사파가 수신되는데 걸린 시간

T2: 우반사파가 수신되는데 걸린 시간

(나) 반사파를 이용한 거리 및 위치 산출

